

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20024091-01

09

K0322A

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-186091

[ST.10/C]:

[JP2002-186091]

出願人

Applicant(s):

ブラザー工業株式会社

2003年 2月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3009419

C21B10

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002010600

【提出日】 平成14年 6月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/04

【発明の名称】 インクジェットヘッド

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 小林 靖功

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 江口 毅

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 松山 敏也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 大橋 弓子

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 伊藤 敦

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9505720

【包括委任状番号】 9809444

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するためのインクジェットヘッドであって、

当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、その前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施され、かつ、そのメッキ膜が前記ノズル孔の内部に入り込まないように構成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、前記ノズルプレートが、少なくとも以下の第一から第五の工程を含む方法で製造されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

- ・当該ノズルプレートに、前記印字面と反対側からプレス加工をすることにより貫通状のノズル孔を形成する、第一工程。
- ・ノズルプレートの印字面と反対側の面にレジストを塗布するとともに、前記第一の工程で形成されたノズル孔の内部に当該レジストを充填する、第二工程。
- ・ノズルプレートの印字面側の面に研磨加工を施す、第三工程。
- ・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第四工程。
- ・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第五工程。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、前記ノズルプレートが、少なくとも以下の第一から第三の工程を含む方法で製造されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

- ・予めノズル孔を形成した前記ノズルプレートを、印字面側の面を上に向けた状態で、予め形成してあるレジスト層上に載置し、当該レジストを毛細管現象により前記ノズル孔内に充填する、第一工程。
- ・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第二工程。
- ・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第三工程。

【請求項 4】 インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するインクジェットヘッドであって、

当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施されるとともに、

当該メッキ膜のノズル孔内に入り込んだ部分に高エネルギー線を照射して、当該部分の撥水性を喪失させてあることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、前記ノズルプレートが、少なくとも以下の第一から第四の工程を含む方法で製造されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

・ 予めノズル孔を形成してある当該ノズルプレートを、その印字面側の面を下方に向けて、かつ、前記ノズル孔が印字面側の面に形成する開口部分を浮かせた状態とする、第一工程。

・ 前記状態のノズルプレートに対し、レジストを上側からバーコートにより塗布する、第二工程。

・ ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第三工程。

・ ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第四工程。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクを印字面に噴射することで所望の画像を形成するインクジェット記録装置のインクジェットヘッドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、エッチング等で予め空間を形成してある複数枚の薄い平板を複数枚積層・接着することで、前記の空間同士を接続し、マニホールド流路や圧力室やノズル孔などのインク流路を内部に形成する構成としたインクジェットヘッドの技術は公知となっている。

【 0 0 0 3 】

そして、このインクジェットヘッドを構成するプレートのうち前記ノズル孔を形成してあるプレート（ノズルプレート）について、噴射されたインクが当該ノズルプレートに付着するのを防止すべく、その印字面と対向する面に撥水性のメ

ツキ膜を形成したものも知られている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、ノズル孔から噴射されたインクがノズルプレートに付着するのを確実に防止したいという観点からは、前記メッキ膜がノズル孔の開口のキワのぎりぎりにまで形成され、ノズル孔の開口部分でインクが濡れて留まることを防止できることが望ましい。

しかしながら、上述のようにメッキ膜が開口のキワ位置まで形成されるようにメッキ処理をコントロールすることは困難であった。特に、高画質化の要請からノズル孔の小径化・高集積化が進展している近時の状況においては、安定して開口のキワのぎりぎりまでメッキ膜を形成させることは極めて困難とされていた。

【 0 0 0 5 】

なお、上記見地から、ノズルプレートの表面に形成してある前記メッキ膜を、前記開口からノズル孔の内面にまで積極的に入り込ませる構成としたインクジェットヘッドも公知とされている。確かにこの構成によれば、ノズル孔の開口周囲にインク液滴が付着して濡れて留まることを回避できることになる。

しかしながらこの構成では、撥水メッキ膜がノズル孔内部にまで形成されているために、当該ノズル孔の内部でのインクの濡れ性が低下し、例えばノズル孔の部分にインクの良いメニスカスを安定して形成できなくなるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は以上の点に鑑みてされたものであり、その目的は、インクによるノズル孔の目詰まりを低減でき、かつ、ノズル孔内のインクの濡れ性を確保できるインクジェットヘッドを提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【 0 0 0 8 】

即ち、請求項 1 においては、インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するためのインクジェットヘッドであって、当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、その前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施され、かつ、そのメッキ膜が前記ノズル孔の内部に入り込まないように構成されているものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 においては、前記ノズルプレートが、少なくとも、・当該ノズルプレートに、前記印字面と反対側からプレス加工をすることにより貫通状のノズル孔を形成する、第一工程、・ノズルプレートの印字面と反対側の面にレジストを塗布するとともに、前記第一の工程で形成されたノズル孔の内部に当該レジストを充填する、第二工程、・ノズルプレートの印字面側の面に研磨加工を施す、第三工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第四工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第五工程、を含む方法で製造されているものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 においては、前記ノズルプレートが、少なくとも、・予めノズル孔を形成した前記ノズルプレートを、印字面側の面を上に向けた状態で、予め形成してあるレジスト層上に載置し、当該レジストを毛細管現象により前記ノズル孔内に充填する、第一工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第二工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第三工程、を含む方法で製造されているものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 においては、インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するインクジェットヘッドであって、当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施されるとともに、当該メッキ膜のノズル孔内に入り込んだ部分に高エネルギー線を照射して、当該部分の撥水性を喪失させてあるものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 においては、前記ノズルプレートが、少なくとも、・予めノズル孔を形成してある当該ノズルプレートを、その印字面側の面を下方に向けて、かつ、前記ノズル孔が印字面側の面に形成する開口部分を浮かせた状態とする、第一工程、・前記状態のノズルプレートに対し、レジストを上側からバーコートにより塗布する、第二工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第三工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第四工程、を含む方法で製造されているものである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

次に、発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本発明の一実施形態に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図である。

図 2 はインクジェットヘッドが並べて設けられた状態を示す底面図、図 3 はインクジェットヘッドの側面拡大図である。図 4 は、流路ユニット内のインク流路を示す、インクジェットヘッド本体の断面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 には、本実施形態のインクジェットヘッド 2 を四つ備えるカラーインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置） 1 の概略構成が示される。このプリンタ 1 は、図中左方に給紙部 1 1 が、図中右方に排紙部 1 2 が、それぞれ構成され、給紙部 1 1 から排紙部 1 2 に向かって流れる用紙搬送経路が装置内部に形成されている。

【 0 0 1 5 】

上記用紙搬送経路の具体的な構成を説明する。

前記給紙部 1 1 のすぐ下流側には用紙送りローラ 5 ・ 5 が備えられて、画像記録媒体たる用紙を図中左方から右方へ送るように構成されている。用紙搬送経路の中間部においては、二つのベルトローラ 6 ・ 7 と、両ローラ 6 ・ 7 間に掛け渡されるように巻回されたループ状の搬送ベルト 8 を備える。搬送ベルト 8 の外周面（搬送面）にはシリコン処理が施されており、前記送りローラ 5 ・ 5 によって搬送されてくる用紙を、搬送ベルト 8 上側の搬送面にその粘着力により保持さ

せながら、一方のベルトローラ 6 の駆動によって下流側（右方）に向けて搬送できるようにになっている。

なお、符号 9 は押さえ部材であって、搬送ベルト 8 上の用紙が搬送面から浮かないように、搬送ベルト 8 の搬送面に用紙を押し付けて搬送面上に確実に粘着させるためのものである。

【 0 0 1 6 】

搬送ベルト 8 の図中右方には剥離機構 1 0 が設けられており、搬送ベルト 8 の搬送面に粘着されている用紙を当該搬送面から剥離して、右方の排紙部 1 2 へ向けて送るように構成されている。

【 0 0 1 7 】

プリンタ 1 のインクジェットヘッド 2 は、四色のインク（マゼンタ，イエロー，ブルー，ブラック）に対応して、用紙搬送方向に沿って四つ並べて設けられている。インクジェットヘッド 2 はその下面側から見た図である図 2 に示すように、用紙搬送方向に垂直な長手方向を有する細長い長形状とされとともに、その下面に取り付けられるヘッド本体 1 8 には、インクを下方に向けて噴射するための微小径のノズル孔 1 3 を多数並べて形成している。

インクジェットヘッド 2 は、その下面が前記搬送ベルト 8 の搬送面との間に少量の隙間を形成しながら配置されており、この隙間部分に用紙搬送経路が形成されている。この構成で、搬送ベルト 8 上を搬送される用紙は四つのインクジェットヘッド 2 のヘッド本体 1 8 のすぐ下方側を順に通過し、この用紙の上面（印字面）に向けて前記ノズル孔 1 3 から各色のインクを噴射することで、所望のカラー画像を形成できるようになっている。

【 0 0 1 8 】

インクジェットヘッド 2 の部分の側面拡大図が図 3 に示され、このインクジェットヘッド 2 は、プリンタ 1 側に設けられている適宜の部材 1 4 に対し、ホルダ 1 5 を介して取り付けられる。このホルダ 1 5 は、側面視で垂直部 1 5 a と水平部 1 5 b とを有する逆「T」字状に形成されており、垂直部 1 5 a がネジ 1 6 によりプリンタ本体側に取り付けられる一方で、水平部 1 5 b の下面には、スペーサ部材 4 0 を介して、ベースブロック 1 7 及びヘッド本体 1 8 を固定する構成と

なっている。

ベースブロック 17 は図 3 に示すように平板積層構造とされ、その内部には、図示せぬインク供給源からヘッド本体 18 のインク供給口 18 a へインクを導くためのインク流路 17 a が形成されている。

【 0 0 1 9 】

次に、インクジェットヘッド 2 の主要部をなすヘッド本体 18 の構成を説明する。

ヘッド本体 18 は、多数の圧力室や前記ノズル孔 13 が形成された流路ユニット 20 と、その上面に並べて接着される複数の台形平板状のアクチュエータユニット 19 と、によりなる。

流路ユニット 20 は図 4 に示すように、九枚のステンレス製の薄い平板 21 ～ 29 を積層した構造とされている。上から数えて第 5 ～ 第 7 層の平板 25 ～ 27 に跨るようにしてマニホールド流路 30 が形成され、この流路 30 が前述のインク供給口 18 a に連通している。直ぐ上に位置する第 4 層の平板 24 には連絡孔 31 が形成され、この連絡孔 31 が、第 3 層の平板 23 に形成された絞り部 32 に接続している。

【 0 0 2 0 】

絞り部 32 は、第 2 層の平板 22 に形成された連通孔 33 を介して、第 1 層の平板 21 に形成される圧力室 34 の一端に連通する。この圧力室 34 は、上記のアクチュエータユニット 19 の駆動を受けてインクに圧力を与えるためのものであり、多数のノズル孔 13 のそれぞれに対応して一つずつ設けられている。圧力室 34 の他端は、第 2 ～ 第 8 層の平板に貫通して形成したノズル連絡孔 35 を介して、第 9 層の平板（ノズルプレート） 29 に形成されたノズル孔 13 に接続されている。

【 0 0 2 1 】

以上の構成でインクは、前記インク供給源からベースブロック 17 内のインク流路 17 a を経由し、前述のインク供給口 18 a から導入され、流路ユニット 20 内のマニホールド流路 30 に至る。そして、連絡孔 31 から絞り部 32 ・ 連通孔 33 を経由して圧力室 34 に供給されたインクは、後述のアクチュエータユニ

ット 1 9 の駆動によって圧力を付与され、ノズル連絡孔 3 5 を経由してノズル孔 1 3 に至り噴射される。

【 0 0 2 2 】

なお、前述のマニホールド流路 3 0 や圧力室 3 4 や絞り部 3 2 や孔 3 1 ・ 3 3 ・ 3 5 等は、各平板 2 1 ～ 2 8 にエッチングで形成されており、またノズルプレート 2 9 のノズル孔 1 3 はプレス加工により形成されている。

【 0 0 2 3 】

アクチュエータユニット 1 9 についてその概略を説明する。このアクチュエータユニット 1 9 は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛（P Z T）系のセラミック材料からなる薄い圧電シートを複数枚重ねるとともに、薄い A g - P d 系の金属材料からなる電極膜を圧電シート間に介在させることで、前記圧力室 3 4 のそれぞれに対応して活性部が一つずつ形成される構成となっている。

この構成において、対となる電極間に電位差が与えられることで、当該活性部の部分が前記圧力室 3 4 側に凸となるように変形する。この結果、圧力室 3 4 の容積が縮小されて、圧力室 3 4 内部のインクに噴射のための圧力が与えられる。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、アクチュエータユニット 1 9 の上面にはフレキシブルフラットケーブル 4 1 の一端が接着されており、このケーブル 4 1 は図 3 に示すようにヘッド本体 1 8 から引き出されて、屈曲されながら上側に延出されている。このフレキシブルフラットケーブル 4 1 内の導線を介して、前記アクチュエータユニット 1 9 の前述の電極が、印字制御のための図示しないドライバ I C と電氣的に接続される。

なお、符号 4 2 はヘッド本体 1 8 の側部を覆うように盛られたシリコン系の接着剤であり、フレキシブルフラットケーブル 4 1 が引き出される部分で強く屈曲されないよう保護するとともに、アクチュエータユニット 1 9 の部分にインク等が侵入するのを防止する役割を果たす。

【 0 0 2 5 】

次に、上述のノズルプレート 2 9 に撥水メッキを形成する方法を説明する。

即ち、本実施形態のノズルプレート 2 9 には、その前記印字面と対向する側の

面（印字面に近い側の面）に撥水メッキが施されており、このメッキ膜をノズル孔 1 3 の開口ぎりぎりまで形成している結果、噴射されたインクが開口部分で濡れて留まってノズル孔 1 3 の目詰まりの原因となることを回避しているのである。

以下に、上記撥水メッキを形成する第一から第四までの方法を示す。なお、以下の方法はいずれも、他の平板 2 1 ～ 2 8 と相互に積層・接着される前の段階のノズルプレート 2 9 に対し行われるものである。

【 0 0 2 6 】

〔第一の方法〕

まず、第一の方法について、図 5 を参照しながら説明する。

図 5 はノズルプレートに撥水メッキ膜を施す第一の方法を説明した図である。

【 0 0 2 7 】

①この方法においては先ず、図 5（a）に示すように、先細状の突起を多数有する型 5 0 を用いて、ノズルプレート 2 9 に対し印字面側と反対側からプレス加工を行う。これにより同図（b）に示すように、印字面側に近づくにつれて徐々に細くなる形状の前記ノズル孔 1 3 が、ノズルプレート 2 9 に形成される。

なお、このときにノズル孔 1 3 が上下方向に貫通状に形成されることとなるように（即ち、プレス加工の段階で、ノズル孔 1 3 がノズルプレート 2 9 の印字面側の面に開口 1 3 a を形成することとなるように）、前記型の形状等を設定しておく。

【 0 0 2 8 】

②次に、レジストによるマスキングが行われる。

このマスキング工程においては、先ず、ノズルプレート 2 9 を適宜のアルカリ溶液に浸漬して脱脂する。その後図 5（c）に示すように、ノズルプレート 2 9 に対し、印字面と反対側の面から熱乾燥型のレジスト 5 1 をバーコート法で塗布する。

そして、この塗布と同時に当該レジストがノズル孔 1 3 の内部に充填され、かつ、ノズル孔 1 3 がノズルプレート 2 9 の印字面側に形成する開口 1 3 a から前記レジスト 5 1 が印字面側へハミ出して突出するように、バーコートの塗工速度

やレジストインクの粘度・量などが調整されている。なお、ノズル孔 1 3 は前述のとおり貫通状に形成されているので、レジスト充填時にはノズル孔 1 3 内部の空気が開口 1 3 a を介して抜ける形となるから、レジスト 5 1 のノズル孔 1 3 内部への充填は容易である。

レジスト 5 1 の塗布後は、ノズルプレート 2 9 を 1 0 0 ℃ 以上の高温の環境に数分程度おいて、レジスト 5 1 を乾燥硬化させる。

【 0 0 2 9 】

③続いて、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面にラップ加工（研磨加工）を施す。

これによって図 5（d）に示すように、前述のプレス加工によって生じたバリ 1 3 b が除去されて前記開口 1 3 a の形が整えられるとともに、同時に、ノズル孔 1 3 の当該開口 1 3 a から印字面側へ突出していたレジスト（図 5（c）に符号 5 1 a で示す部分）も併せて除去される。

このように、レジスト 5 1 の突出した部分 5 1 a をノズルプレート 2 9 の印字面側の面を研磨することで除去する方法を採ることで、レジスト 5 1 は図 5（d）に示すように、当該ノズルプレート 2 9 の印字面側の面と面一となるように削られることになる（レジスト 5 1 の削られた面を符号 5 1 b で示す）。

即ち、レジスト 5 1 がノズル孔 1 3 の開口 1 3 a から引っ込んだ状態となったり、逆に開口 1 3 a から印字面側へ突出した状態となったりすることもない。従って、ノズル孔 1 3 の内面はレジスト 5 1 によってその開口 1 3 a のキワギリギリまでマスキングされると同時に、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面は、前記開口 1 3 a のキワギリギリまで露出されることになる。

【 0 0 3 0 】

④そして、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面に撥水メッキが施される。

この工程では先ず最初に、硝酸水溶液にノズルプレート 2 9 を浸漬して酸活性化処理を施し、次にストライク N i メッキが施される。これは、ステンレス製のノズルプレート 2 9 に対し、後述する撥水メッキ膜の密着性を向上させるためのものである。なお、必要に応じて、スルファミン酸 N i メッキも併せて施される。

。

そして、Ni-PTFE (Poly Tetra Fluoro Ethylene) よりなる撥水メッキを施し、図5の(e)に示すように、膜厚0.5～3 μ mのメッキ膜52をノズルプレート29の印字面側の面に形成する。

【0031】

なお、ノズルプレート29の印字面と反対側の面や、前記ノズル孔13の内面は、前述のレジスト51によってマスキングされているので、これらの箇所には撥水メッキ膜52は形成されない。

このようにマスキングを行うのは、ノズルプレート29の印字面との反対側の面に撥水メッキ膜が形成されていると、この面に接着剤を塗布して他の板（具体的には、第8層の平板28）と貼り合わせた際に、十分な接着力を得られないおそれがあるためである。また、ノズル孔13の内面に撥水メッキ膜が形成されると、ノズル孔13の内面のインクの濡れ性が大幅に低下して、例えばノズル孔13の部分に良好なインクメニスカスを安定的に形成できない等の悪影響が考えられるからである。

【0032】

そして前記③の部分（図5(d)）で述べたように、レジスト51はノズル孔13内面の開口13aのキワぎりぎりまで形成されると同時に、ノズルプレート29の印字面側の面は、その開口13aのキワぎりぎりまで露出される。そして、前述の撥水メッキ膜52はその露出部分に形成される形となるから、結局、図5の(e)に示すように、撥水メッキ膜52をノズル孔13の開口13aのキワぎりぎりまで、かつ、ノズル孔13の内面まで入り込むことなく形成できるのである。

従って、ノズル孔13から噴射されたインク液滴が、当該開口13aのキワ部分に付着し留まることが確実に防止される。この結果、インクによるノズル孔13の目詰まりを防止でき、記録画質の低下を防止できメンテナンス性に優れたインクジェットヘッドとすることができる。また一方で、撥水メッキ膜52がノズル孔13の内部に入り込んでいないから、ノズル孔13内部のインクの濡れ性が確保され、インクの噴射もスムーズである。

【0033】

⑤次に、ノズルプレート 2 9 を水酸化ナトリウム水溶液に浸漬して 1 0 分程度放置することで、前述のレジストをノズルプレート 2 9 から剥離して除去する。なお、レジスト 5 1 の確実な剥離・除去という観点からは、ノズルプレート 2 9 は水酸化ナトリウム水溶液中で超音波振動されることが望ましい。

【 0 0 3 4 】

⑥最後にノズルプレートを 3 0 0 ～ 4 0 0 ℃ の高温で加熱処理した後、超音波水洗又は流水洗が行われ、ノズル孔 1 3 の内部などに残留するレジスト等の異物を押し流して除去する。

以上によりノズルプレート 2 9 が図 5 (f) に示すように完成し、このノズルプレート 2 9 を他の平板 2 1 ～ 2 8 と積層接着させることで、前述の流路ユニット 2 0 が構成される。

【 0 0 3 5 】

〔第二の方法〕

次に、第二の方法について、図 6 を参照しながら、前述の第一の方法と異なる点を中心に説明する。

図 6 は撥水メッキ膜を施す第二の方法において、レジストをノズル孔内に充填する様子を説明した図である。

【 0 0 3 6 】

最初にノズルプレート 2 9 にノズル孔 1 3 がプレス加工にて形成されるが、その後は、レジストによるマスキング工程の前の段階で、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面にラップ加工を施して、予めバリを除去しておく。

【 0 0 3 7 】

次に、前述の第一の方法と異なる、以下のような方法でマスキングが行われる。

即ちこの第二の方法においては、図 6 (a) に示すように、適当な平板 5 3 上にレジストを塗布して、当該平板 5 3 上に適宜の厚さのレジスト層 5 1 を形成した後、脱脂処理を予め行ってあるノズルプレート 2 9 を、その印字面側の面を上に向けた状態で、レジスト層 5 1 の上に載置する。

【 0 0 3 8 】

これにより図 6 の (b) → (c) に示すように、ノズル孔 1 3 の部分に位置する上記レジスト層 5 1 のレジストが、毛細管現象によって引き上げられて、ノズル孔 1 3 内に充填される。ただし、レジスト 5 1 が重力に抗して引き上げられ得るのは、内部が細く狭いために毛細管現象が現れるノズル孔 1 3 内のみであるから、レジスト 5 1 がノズル孔 1 3 から上方に飛び出してノズルプレート 2 9 上面（即ち、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面）にまで至ることはない。

従って、前述の第一の方法と同様に、ノズル孔 1 3 の内面はレジスト 5 1 によってその開口 1 3 a のキワギリギリまでマスキングされると同時に、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面は、前記開口 1 3 a のキワギリギリまで露出されることになる。

なお、ノズル孔 1 3 内を毛細管現象でレジスト 5 1 が引き上げられる度合いはレジスト 5 1 の粘度によって大きく影響されるので、レジスト 5 1 に適宜の引上げ力が作用することとなるよう、当該レジスト 5 1 の粘度を予め調整してある。

【 0 0 3 9 】

後の撥水メッキ処理→熱処理→洗浄の工程は、前述の第一の方法とまったく同様であるので、説明を省略する。この結果、図 5 (f) と同様に、撥水メッキ膜 5 2 をノズル孔 1 3 の開口 1 3 a のキワギリギリまで形成でき、インクによるノズル孔 1 3 の目詰まりを防止することができる。

【 0 0 4 0 】

〔第三の方法〕

次に、第三の方法を図 7 を参照しながら説明する。この方法は、マスキングの際にレジストを用いず、ノズル孔 1 3 の内面に撥水メッキ膜をいったん形成してしまう方法である。

図 7 は撥水メッキ膜を施す第三の方法において、ノズル孔内の撥水メッキ膜の撥水性を喪失させる様子を説明した図である。

【 0 0 4 1 】

具体的には、前記第二の方法と同様に、ノズルプレート 2 9 にプレス加工でノズル孔 1 3 を形成し、ラップ加工によってバリを除去する。そして図 7 (a) に示すように、このノズルプレート 2 9 の印字面側と反対側の面にマスキングテ

ブ 5 4 を貼って、当該面をマスキングする。なお、この第三の方法においては、ノズル孔 1 3 の内部にはマスキングを行わない。

そして、前述の第一の方法とまったく同様の撥水メッキ工程を行う。この結果、ノズルプレート 2 9 には図 7 (b) に示すように、その印字面側の面及びノズル孔 1 3 の内面に撥水メッキ膜 5 2 が形成されることとなる。

【 0 0 4 2 】

その後は、前記マスキングテープ 5 4 を取り去った上で、図 7 (c) に示すように、ノズルプレート 2 9 の印字面側と反対側の面からレーザー、プラズマ等の高エネルギー線を照射して、前記ノズル孔 1 3 の内面を局部加熱する。撥水メッキ膜 5 2 に使用される前述の P T F E は 4 0 0 ℃ 以上に加熱されると変質してその撥水機能を喪失するので、ノズル孔 1 3 の内面の撥水性は失われ、インクの濡れ性が確保される。そして、前記高エネルギー線の角度を種々変化させて、当該高エネルギー線をノズル孔 1 3 に対して様々な角度から入射させることで、ノズル孔 1 3 内面の前記開口 1 3 a のキワぎりぎりまで加熱して、その部分の撥水メッキ膜 5 2 の撥水性を失わせることができる。

一方、高エネルギー線は印字面側と反対側から照射されるため、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面は（ノズル孔 1 3 の開口 1 3 a のキワ部分も含めて）前述の高エネルギー線の照射を受けず、撥水メッキ膜 5 2 の撥水性は失われず維持される。

以上のように、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面に対し、そのノズル孔 1 3 の開口 1 3 a のキワの部分まで撥水効果を付与させる一方、ノズル孔 1 3 の内面部分は、開口 1 3 a のキワぎりぎりまで撥水性を喪失させることができる。従って、前述の第一・第二の方法と同様に、インクによるノズル孔 1 3 の目詰まりを確実に防止できる。

【 0 0 4 3 】

〔第四の方法〕

次に第四の方法を説明するが、この方法はレジストをバーコート法で塗布する際の方法に特徴を有するものである。以下、具体的に説明する。

図 8 は撥水メッキ膜を施す第四の方法において、レジストをノズルプレートに

塗布する際の方法を示した図である。

【 0 0 4 4 】

先ず、前記第二の方法と同様に、ノズルプレート 2 9 に対しプレス加工によりノズル孔 1 3 を形成した後、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面にラップ加工を施してバリ取りを行う。

その後、ノズルプレート 2 9 を図 8 に示すように、その印字面側と反対側の面を上にして、適宜の台 5 5 上に載置する。このときには、ノズルプレート 2 9 と台 5 5 との間に適宜のスペーサ部材 5 6 が介在されており、このスペーサ部材 5 6 があるために、ノズルプレート 2 9 のノズル孔 1 3 が印字面側の面に形成する開口 1 3 a が、前記台 5 5 から適宜の間隔をおいて浮いた形となっている。なお、該スペーサ部材 5 6 は、ノズル孔 1 3 の前記開口 1 3 a を避けた位置に配置され、当該開口 1 3 a の部分をスペーサ部材 5 6 が塞がないようになっている。

【 0 0 4 5 】

この状態で、ノズルプレート 2 9 の上面（即ち、印字面側とは反対側の面）に、レジスト 5 1 をバーコートにより塗布する。

なお、このときは前記第一の方法と同様に、塗布と同時に当該レジストをノズル孔 1 3 の内部に充填し、このノズル孔 1 3 がノズルプレート 2 9 の印字面側に形成する開口 1 3 a から前記レジスト 5 1 が印字面側へやや突出するように、バーコートの塗工速度やレジストインクの量などが調整されている。

【 0 0 4 6 】

そして、実際にレジスト 5 1 が前記開口 1 3 a から印字面側（下側）にやや突出しても、当該開口 1 3 a は台 5 5 から浮いているので、レジスト 5 1 が台 5 5 とノズルプレート 2 9 との狭い隙間に毛細管現象で入り込んで、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面に回り込んで付着することが防止される。

従って、第一の方法のようにレジストに対しラップ加工を施さなくとも、ノズル孔 1 3 の内面はレジスト 5 1 によってその開口 1 3 a のキワギリギリまでマスキングされると同時に、ノズルプレート 2 9 の印字面側の面は、その開口 1 3 a のキワギリギリまで露出されることになる。

【 0 0 4 7 】

後の撥水メッキ処理→熱処理→洗浄の工程は、前述の第一の方法とまったく同様である。この結果、図 5 (f) に示すように、ノズルプレート 29 の印字面側の面の撥水メッキ膜 52 を、そのノズル孔 13 の開口 13 a のキワまで形成でき、インクによるノズル孔 13 の目詰まりを確実に防止できる。

【 0 0 4 8 】

以上に実施形態を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

例えば、前記の実施形態において、撥水メッキ処理は Ni - P T F E メッキ処理としているが、撥水性を有する膜をノズルプレート 29 上に形成できるものである限り、その方法は限定されない。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

本発明は、以上のように構成したので、以下のような効果を奏する。

【 0 0 5 0 】

請求項 1 に示す如く、インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するためのインクジェットヘッドであって、当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、その前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施され、かつ、そのメッキ膜が前記ノズル孔の内部に入り込まないように構成されているので、

ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキが施されているので、ノズル孔から噴射されるインクがノズルプレートに付着してノズル孔が詰まることを防止できる。また、撥水メッキがノズル孔の内部に入り込んでいないから、ノズル孔内部のインクの濡れ性が確保され、インクの噴射もスムーズである。

【 0 0 5 1 】

請求項 2 に示す如く、前記ノズルプレートが、少なくとも、・当該ノズルプレートに、前記印字面と反対側からプレス加工をすることにより貫通状のノズル孔を形成する、第一工程、・ノズルプレートの印字面と反対側の面にレジストを塗布するとともに、前記第一の工程で形成されたノズル孔の内部に当該レジストを充填する、第二工程、・ノズルプレートの印字面側の面に研磨加工を施す、第三

工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第四工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第五工程、を含む方法で製造されているので、

ノズルプレートにノズル孔を貫通孔として形成し、それからノズル孔の内部にレジストを充填するので、充填時にノズル孔内の空気を抜くことが容易で、レジストによるマスキングをスムーズかつ確実に行える。

また、レジスト充填時にレジストをノズル孔から意図的にハミ出させ、その後のノズルプレートの印字面側の面を研磨加工することで当該ハミ出したレジストを除去する方法を用いるので、ノズル孔の内部を、ノズルプレートの印字面側の面との境界のキワまで、レジストにより確実にマスキングできる。従って、ノズルプレートの印字面側の面の撥水メッキを、そのノズル孔の開口部のキワまで形成できる。この結果、インクによるノズル孔の目詰まりを確実に防止できる。

更には、前記研磨加工によって、ハミ出したレジストを除去するとともにプレス加工によって生じたバリを取ることが可能であるので、作業を合理化でき、製造工数を低減させることができる。

【 0 0 5 2 】

請求項 3 に示す如く、前記ノズルプレートが、少なくとも、・予めノズル孔を形成した前記ノズルプレートを、印字面側の面を上に向けた状態で、予め形成してあるレジスト層上に載置し、当該レジストを毛細管現象により前記ノズル孔内に充填する、第一工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第二工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第三工程、を含む方法で製造されているので、

レジストの粘度などの条件を調整することで、マスキングとしてのレジストを、ノズル孔の開口部のキワまで充填させ得るようにすることができる。一方で、レジストを毛細管現象によって、ノズル孔内を重力に逆らって引き上げて充填させる形となるので、レジストがノズルプレート上面（即ち、ノズルプレートの印字面側の面）にまで至ることはない。従って、請求項 2 と同様に、ノズルプレートの印字面側の面の撥水メッキを、そのノズル孔の開口部のキワまで形成できる。この結果、インクによるノズル孔の目詰まりを確実に防止できる。

【 0 0 5 3 】

請求項4に示す如く、インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するインクジェットヘッドであって、当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔を有するノズルプレートには、前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施されるとともに、当該メッキ膜のノズル孔内に入り込んだ部分に高エネルギー線を照射して、当該部分の撥水性を喪失させてあるので、

ノズルプレートの印字面側の面の撥水性を確保できる一方で、ノズル孔内部のメッキ膜の撥水性を喪失させることで、ノズル孔内部のインクの濡れ性を確保できる。この結果、ノズルプレートの印字面側の面に対し、そのノズル孔の開口部のキワの部分まで撥水効果を付与することができるので、インクによるノズル孔の目詰まりを確実に防止できる。

また、この方法によれば、ノズル孔内部に撥水メッキを形成させないようにするためのマスキングの手間を省略できる。

【 0 0 5 4 】

請求項5に示す如く、前記ノズルプレートが、少なくとも、・予めノズル孔を形成してある当該ノズルプレートを、その印字面側の面を下方に向けて、かつ、前記ノズル孔が印字面側の面に形成する開口部分を浮かせた状態とする、第一工程、・前記状態のノズルプレートに対し、レジストを上側からバーコートにより塗布する、第二工程、・ノズルプレートの印字面側の面に撥水メッキを施す、第三工程、・ノズルプレートからレジストを剥離して除去する、第四工程、を含む方法で製造されているので、

ノズルプレートにレジストをバーコートで塗布して、そのノズル孔にレジストを充填する際に、その下面（ノズルプレートの印字面側の面）の開口部からレジストが突出しても、当該開口部分が浮いているので、その突出レジストがノズルプレートの印字面側の面に回り込んで付着することを防止できる。従って、請求項2・請求項3と同様に、ノズルプレートの印字面側の面の撥水メッキを、そのノズル孔の開口部のキワまで形成できる。この結果、インクによるノズル孔の目詰まりを確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図。

【図 2】

インクジェットヘッドが並べて設けられた状態を示す底面図。

【図 3】

インクジェットヘッドの側面拡大図。

【図 4】

流路ユニット内のインク流路を示す、インクジェットヘッド本体の断面図。

【図 5】

ノズルプレートに撥水メッキ膜を施す第一の方法を説明した図。

【図 6】

撥水メッキ膜を施す第二の方法において、レジストをノズル孔内に充填する様子を説明した図。

【図 7】

撥水メッキ膜を施す第三の方法において、ノズル孔内の撥水メッキ膜の撥水性を喪失させる様子を説明した図。

【図 8】

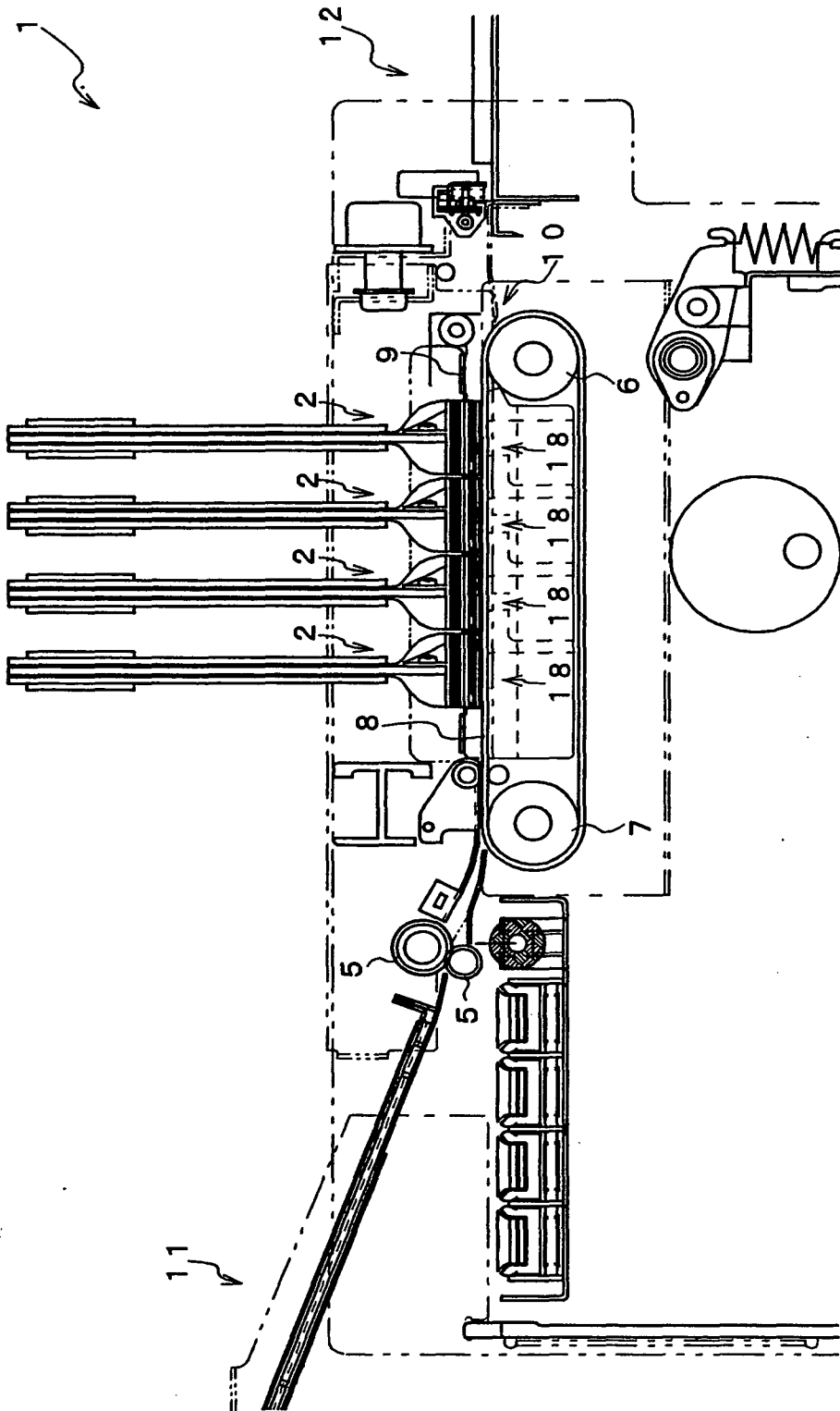
撥水メッキ膜を施す第四の方法において、レジストをノズルプレートに塗布する際の方法を示した図。

【符号の説明】

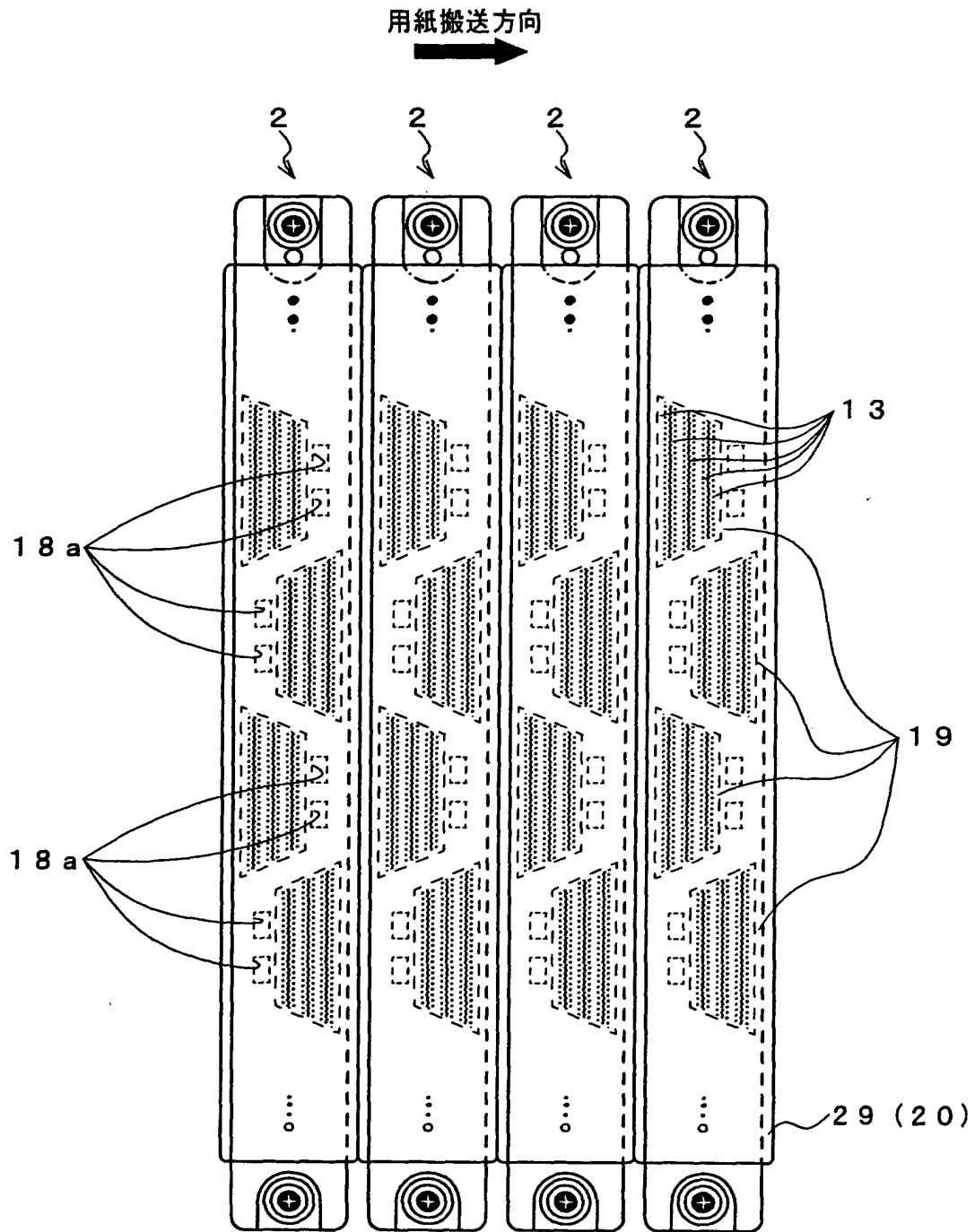
- 2 インクジェットヘッド
- 1 3 ノズル孔
- 1 3 a ノズル孔の開口
- 2 0 流路ユニット
- 2 9 ノズルプレート
- 5 1 レジスト
- 5 2 撥水メッキ膜

【書類名】 図面

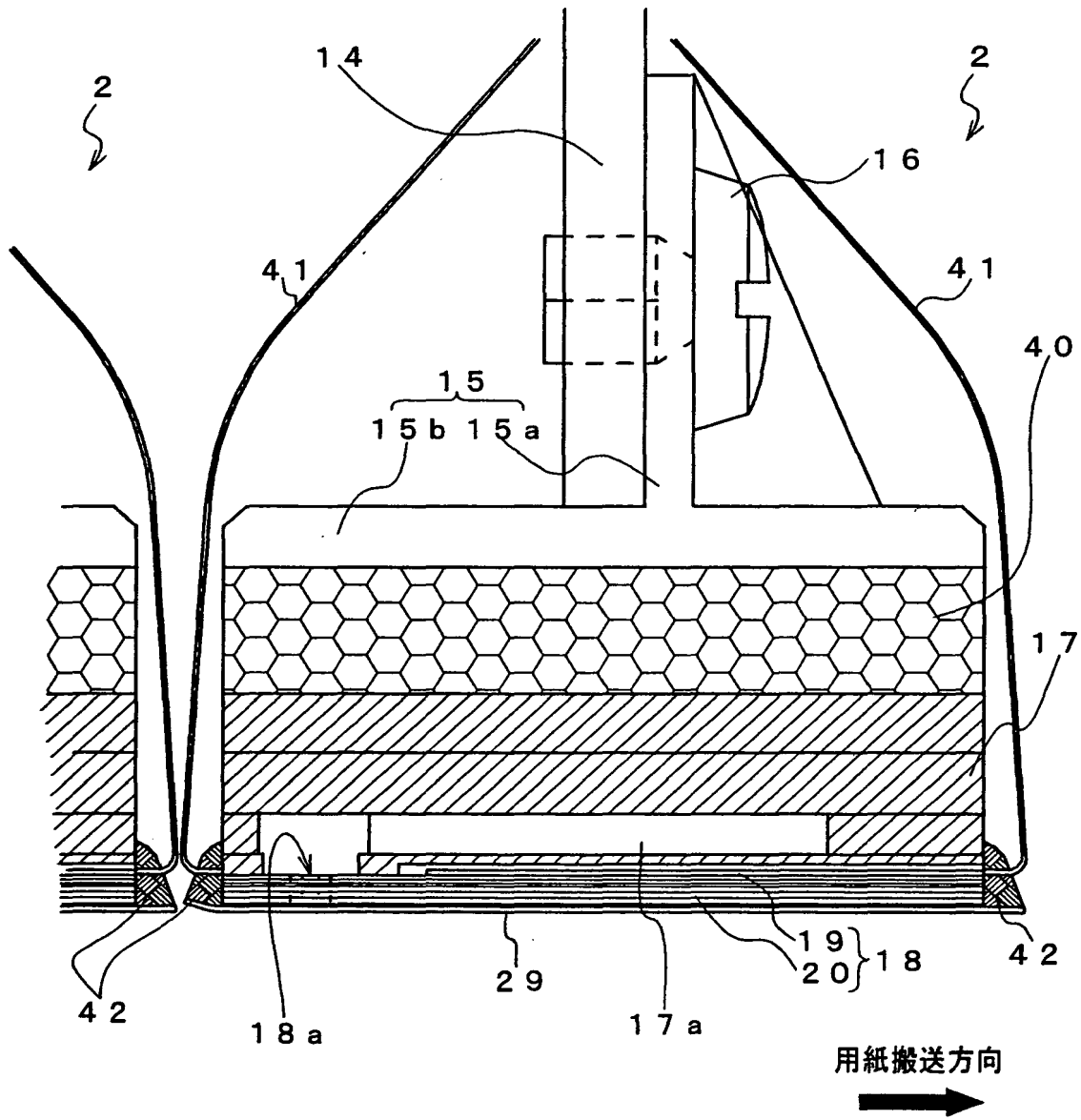
【図1】



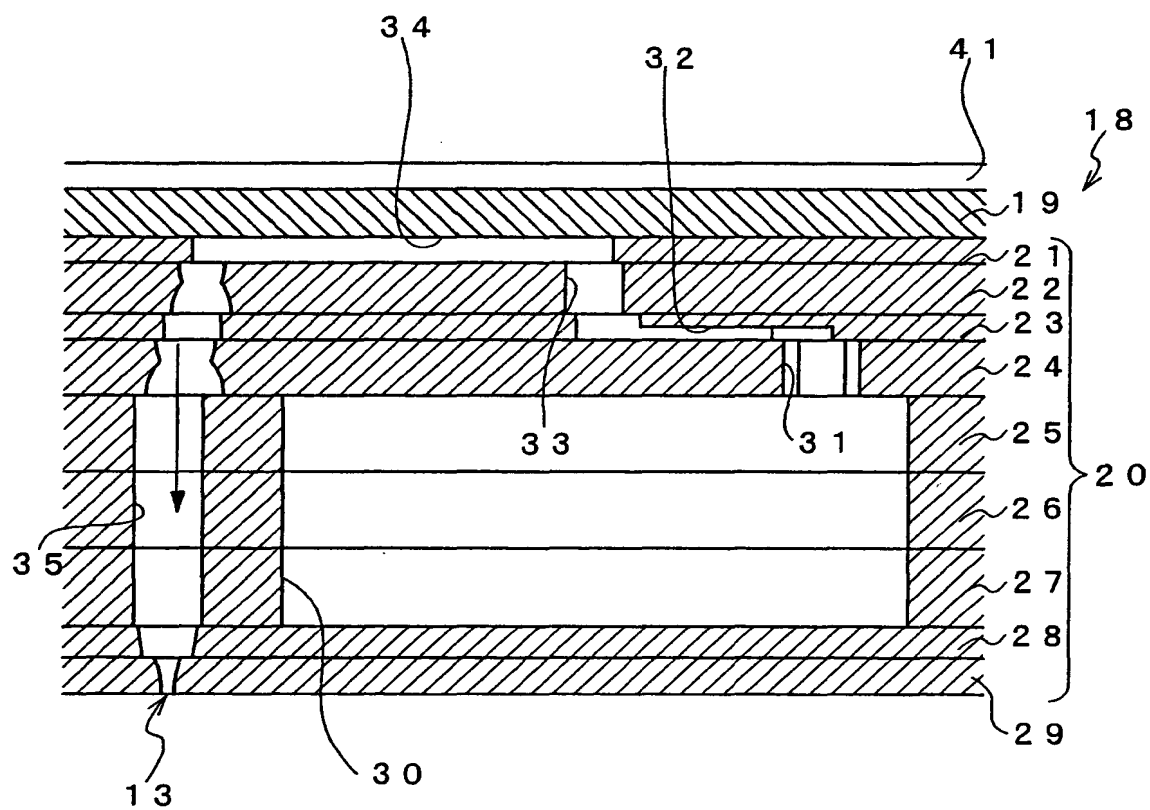
【図 2】



【図 3】

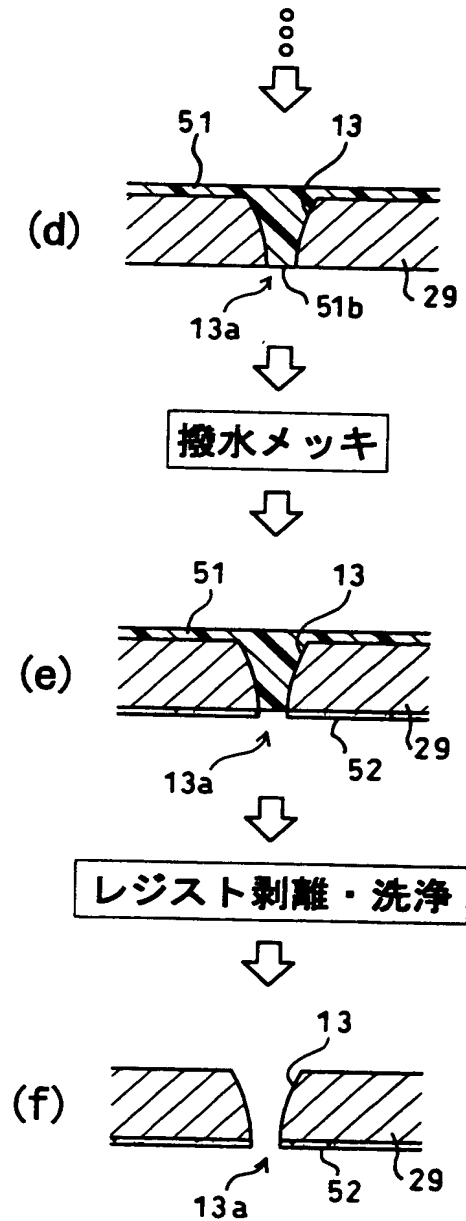
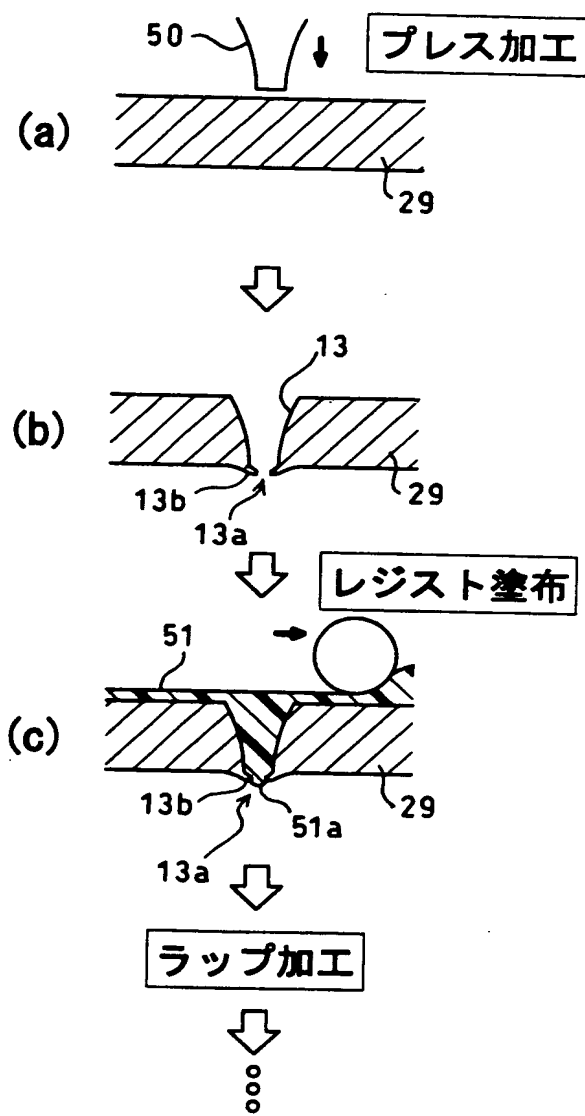


【図 4】



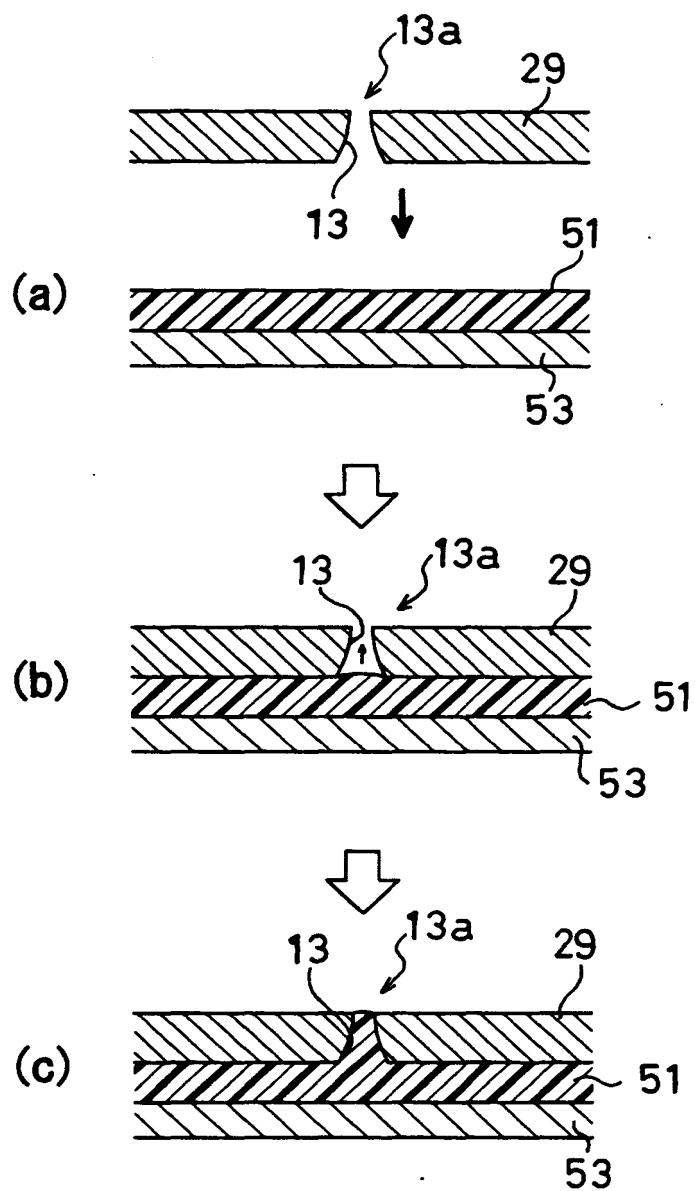
【図 5】

第一の方法



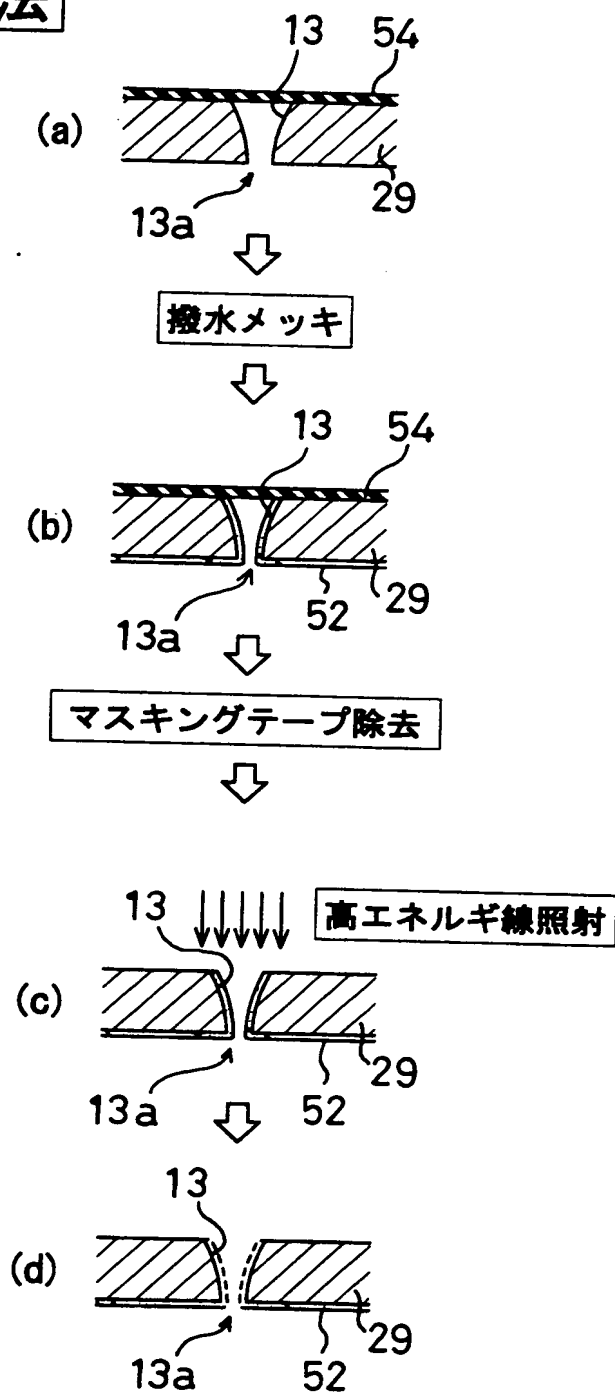
【図 6】

第二の方法



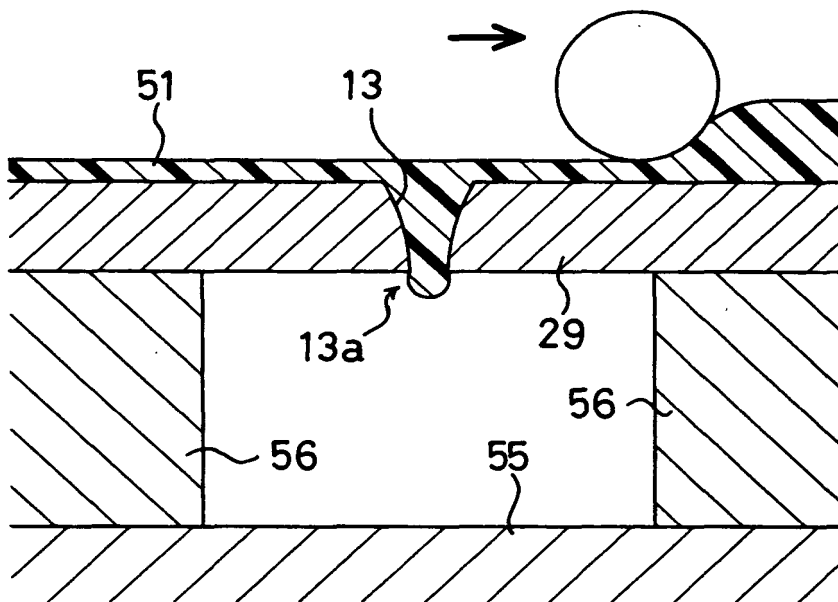
【図 7】

第三の方法



【図 8】

第四の方法



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクによるノズル孔の目詰まりを低減でき、かつ、ノズル孔内のインクの濡れ性を確保できるインクジェットヘッドを提供する。

【解決手段】 インクジェット記録装置に備えられる、印字面にインクを噴射するための平板積層構造のインクジェットヘッドであって、当該インクジェットヘッドの一部を構成するとともにノズル孔 1 3 を有するノズルプレート 2 9 には、その前記印字面に対向する面に撥水性のメッキが施され、かつ、そのメッキ膜 5 2 が前記ノズル孔の内部に入り込まないように構成されている。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

氏 名 ブラザー工業株式会社